

鑄型乾燥爐に就て

山田太郎

一、緒言

抑も鑄型乾燥爐は他の燃焼爐の如く單に傳熱のみに依りて其目的を到達する事能はず、即ち其一大目的は鑄型の乾燥に在り故に傳熱は乾燥の目的を到達する爲めの方便に過ぎず、之れ汽罐及暖爐等の如き普通の燃焼爐に比して困難なる所以にして且つ其燃料の如何及燃焼方法の如何は直ちに乾燥時間の長短及乾燥の完不完に影響するものなり、茲に一例として或乾燥爐に石炭を使用したる結果に就きて論述せむ。

凡そ石炭にも其種類多きを以て如何なる石炭が當該乾燥爐用として最も適當なるかを更に確定するの必要あり、石炭を大小に依りて塊炭切込炭及粉炭の三種に分類す。

- 即ち
1. 塊炭は採炭中の大なるものを集拾せるものにして
 2. 粉炭は採炭中の塊炭を除去したる残りの小粒の石炭より成り
 3. 切込炭は採掘したる儘の石炭にして塊炭と粉炭とを混入す。

夫れ塊炭は其形狀大なるか故に火床より漏落する事なく且つ通風を阻害する事少なし、反之粉炭は其細末なるか故に火床より漏落する事甚しく且つ燃焼後は一塊となりて通風を害する事塊炭に比して遙かに大なり、故に單に石炭の火床よりの漏落及通風及火夫の實地操業上の難易より考ふる時は粉炭の塊炭に及はざるや遙か大なり、更に燃料として注意す可きは短煙性にして爐内の各部を

18 平等に温め以て鑄型を變形せしむる事なくして水分を蒸發除去するを以て理想とす。最後に一大問題となれるは實に經濟上の得失如何に在り、此點より考究する時は塊炭は到底粉炭に及ばず。

例へば

極上塊炭は	一萬斤に付き	四七 _四 九五
峯他塊炭は	同	四一、七五
切込炭は	同	三八、〇〇
岩佐粉炭は	同	三一、〇〇

之れ粉炭の輕視す可からざる所以にして前記塊炭の長所を超越する所なり、然りと雖火格子の間隔一時以上なる爐床に於ては余は塊炭と粉炭との混成炭所謂切込炭を使用するか實地操業上並に經濟上最も有利なりと思惟す、次に石炭の貯藏法の如何に依りて起る損失に就きて其大要を述べむ。

二、石炭の風解及其自然發火

凡そ鑄型乾燥爐用石炭としては短煙性にして揮發物を余り含有せざる物を良とす、然りと雖其貯藏所に屋根を設置する事なく太陽に曝露する時は石炭中に含有する酸素の爲めに其中央の空氣の流通が不充分なる處に於ては石炭中の炭化水素は酸化せられて發熱す、此發熱するや其局部に溜滯するを以て竟に發火す之を石炭の自然發火と云ふ、又余り高く石炭を堆積したる時は發火に迄に至らず其石炭中の揮發物か濕氣の作用に依りて自然に酸化せらる、特に炭化水素に富むものに於て甚しく石炭の性質を害する事大なるのみならず其重量を減少す。

塊炭は粉炭に比して其容積に比較し其表面積小なるを以て減炭量の少なきは理の然らしむる所なり、此實例として一年間屋外に曝露したる爲め粉炭に於て半減し塊炭に於て、三割減少したる事あ

りと云ふ、今貯藏石炭を一噸(二二四〇封度)とし一年を三百六十五日とし一日平均の石炭減少量を計算する時は重量に於て粉炭は三一封度塊炭は一八封度となる、之を時價に換算すれば粉炭に於ては〇・七四塊炭に於ては〇・五七錢となる

此石炭の風解を防く爲めには新に採掘せる石炭を十分に乾燥し覆を設けて内部の通風を完全に爲す可し、以下順を追ふて實地焚火試験の結果を略述せむ

三 乾燥爐の構造

火床面積 = 6.300 平方呎

燃燒室より乾燥室へ通する正味入口面積 = 1.760 平方呎

正味入口面積 / 火床面積 = 0.28

燃燒室の容積 = 453,100 立方呎

乾燥室の容積 = 5,650,200 立方呎

乾燥室の容積 / 火床面積 = 897 立方呎 / 平方呎

乾燥室の容積 / 燃燒室の容積 = 12.47

爐の後方は鐵板より成る

四 排氣の速度

V = 煙柱より排出する燃燒瓦斯の一秒間に於ける速度(呎)

H = 煙柱の高さ

t₁ = 煙柱より排出する燃燒瓦斯の平均温度

t = 大氣の温度

α = 空氣の膨脹係數 = $\frac{1}{273}$ (攝氏一度に付き)

g = 地球の引力に歸因する加速度 = 32.2 呎/秒とすれば

$V = \sqrt{2gIa(t-t_0)}$ 呎/秒

五、實地焚火試験の結果

1. 大正五年五月二十四日に於ける實地焚火試験の結果

本日は降雨甚しく爲めに使用石炭は甚しく濕潤し石炭消費量は切込炭に於て三四九〇封度之時價に換算すれば八三七錢に達す而して爐内挿入物は次の如し

- トローラー鐵部 = 13,130 封度
- 鑄型粹 = 20,550 封度
- 鑄物砂 = 686,800 立方吋
- 水 分 = 1591.2 封度

又 焚火前の爐内温度 = 83°F (= 28°C)

火氣の温度 = 70°F (= 21°C)

戸前の平均温度 = 105°F

爐壁の外側平均温度 = 90°F

爐内温度を Bristol Electric Pyrometer にて測定したるに

焚火時間	煙道際(即爐の一端)の温度	爐の中央の温度	差	摘 要
午後 七時 三〇分	六〇(°C)	六〇(°C)	〇	點火す
	四〇	三六	三六	

焚火時間	煙道際(即爐の一端)の温度	爐の中央の温度	差	摘 要
午後 七時 五〇分	五〇(°C)	一〇〇(°C)	五〇	
	八〇〇	五五	一〇八	

午後八—一〇

二〇	二二五	三三〇	一一五
一〇	二〇五	三三五	一二〇
一一〇〇	三〇〇	三三五	一一五
五〇	一九〇	三三〇	一二〇
四〇	一七五	二九五	一二〇
三〇	一八〇	三三五	一三五
二〇	一七五	二九五	一二〇
一〇	一六八	二八八	一一〇
一〇〇〇	一六五	二七五	一一〇
五〇	一五六	二七五	一二七
四〇	一五六	二八五	一二七
三〇	一四五	二五五	一一〇
二〇	一四五	二五五	一一〇
一〇	一三八	二四〇	九二
九〇〇	一三五	二二五	九〇
五〇	一二五	二〇五	九〇
四〇	一一〇	二〇〇	九〇
三〇	一〇五	一九〇	八五
二〇	八五	一六〇	七五
一〇	五六	一二三	五五

午後二—三

午前

四〇	三二五	四六五	一五〇
三〇	三三五	四五五	一三〇
二〇	三〇五	四四五	一四〇
一〇	三〇五	四三〇	一二五
二〇〇〇	二八〇	四二〇	一四〇
五〇	二九〇	四三〇	一四〇
四〇	二八〇	三九五	一二五
三〇	二六〇	三七五	一一五
二〇	二六〇	三八〇	一一〇
一〇	二五〇	三五五	一〇五
午前 一—〇〇	二五〇	三六〇	一一〇
五〇	二五〇	三七〇	一一〇
四〇	二五〇	三六〇	一一〇
三〇	二五〇	三六五	一二五
二〇	二五〇	三六〇	一一〇
一〇	二三五	三五五	一一〇
一二〇〇	二三五	三五五	一一〇
五〇	二三五	三四五	一一〇
四〇	二三〇	三三〇	一一〇
三〇	二二五	三三〇	一一〇
二〇	二二五	三三五	一二〇
午後 二—三	二二五	三三五	一二〇

五〇 三二〇 四四五 一三五 燃え終る

八七三七 一三五五一 合計

一九四・二 三〇一・一 平均

華氏 三八・五 五七四

午前 三一〇〇 三〇〇 四二五 一一五

一五 二九〇 三九〇 一〇〇

三〇 二七〇 三六五 九五

四五 二五五 三四五 八〇

附圖第一は以上の時間と温度との關係を圖示せるものなり。

2. 大正五年六月十三日に於ける實地焚火試験の結果

本日は晴天なりしも二箇の爐の排氣を一基の煙突より排出したるを以て試験爐の排氣と共に放出せられたる熱量をは測定する事能はず。

本日消費燃料は切込炭に於て二〇〇二封度之を時價に換算すれば七〇八錢に達す而して爐内挿入物は次の如し。

トローラー鐵部 = 13,130 封度

鑄型枠 = 11,000 封度

鑄物砂 = 488,700 立立時

水 分 = 1132.3 封度

焚火前の爐内温度 = 20°F

火氣の温度 = 77°F

四一〇〇	二五五	三五五	七〇
三〇〇	三三〇	三〇〇	七〇
五一〇〇	三三〇	二八〇	六〇
三〇〇	二〇五	二五五	五〇
六一〇〇	二〇〇	二四〇	四〇
三〇〇	一九五	二三〇	三五
七〇〇	一九〇	二二〇	三〇

鑄型を乾燥爐より出す

竈の外側平均温度 = 90°F

爐内温度を Bristol Electric Pyrometer にて測定したるに

焚火時間 (煙道際と於ける温度) (攝氏寒暖計にて) (爐の中央の温度) (攝氏寒暖計にて) 差

午後六時四分 三三 三三 〇 點火す

五〇	五〇	九〇	四〇
七〇〇	一五	一三〇	一五
一〇	一四〇	一六〇	二〇
二〇	一六〇	一九〇	三〇
三〇	一五五	一八〇	二五
四〇	一九〇	二二〇	二〇
五〇	二〇〇	二三〇	二〇
八〇〇	一九〇	二二〇	二〇
一〇	二二〇	二三〇	一〇
二〇	二二〇	二三〇	二〇
三〇	二三〇	二五一	一六
四〇	一九〇	二二〇	二〇
五〇	一九〇	二〇〇	一五
九〇〇	一八五	二〇〇	二〇
一〇	二〇〇	二三〇	二〇
二〇	一九五	二三五	三〇

焚火時間 (煙道際と於ける温度) (攝氏寒暖計にて) (爐の中央の温度) (攝氏寒暖計にて) 差

午後九時三分 二二〇 三四〇 三〇

四〇	二四〇	二六五	二五
五〇	二五五	二七〇	一五
一〇〇〇	二三五	二七〇	二五
一〇	二六〇	二八〇	二〇
二〇	二七〇	二八五	一五
三〇	二七〇	二八五	一五
四〇	二八〇	二九〇	一〇
五〇	二八〇	三〇〇	二〇
一一〇〇	二八〇	三二〇	三〇
一〇	二八五	三二〇	二五
二〇	二八五	三二〇	二五
三〇	二八五	三二〇	二五
四〇	三三五	三三五	一〇
五〇	三四〇	三四〇	〇
一一〇〇	三四〇	三四〇	〇
一〇	三四〇	三五〇	一〇

摘要

午後二—三〇	三五〇	三五〇	三五〇	〇
〇	三五〇	三六〇	三六〇	一〇
〇	三六〇	三七〇	三七〇	一〇
五〇	三七〇	三七〇	三七〇	一〇
午前一—〇〇	三七五	三八五	三八五	一〇
〇	四〇〇	四〇〇	四〇〇	〇
〇	四〇〇	四〇〇	四〇〇	〇
〇	四〇〇	四〇〇	四〇〇	〇
〇	四〇〇	四〇〇	四〇〇	〇
〇	四〇〇	四〇〇	四〇〇	〇

午前 焚火を了す

六—四〇 一〇二四七 一〇八六八

平均温度

華氏

午前 一—三〇 三五〇 三八〇 三五〇

四五 三二五 三四五 三五〇

二—〇〇 三〇〇 三三〇 三三〇

一五 二九〇 三二〇 三二〇

三〇 二八〇 三二〇 三二〇

四〇 二七〇 三〇〇 三〇〇

附圖第二は以上の時間と温度の關係を圖示せるものなり。(未完)

三〇〇	二六〇	二九〇	三〇
一五	二五五	二八五	三〇
三〇	二五〇	二七〇	二〇
四五	二四五	二六五	二〇
四〇〇	二四〇	二五五	一五
一五	二三五	二五〇	一五
三〇	二三〇	二四五	一五
四五	二三五	二四〇	二〇
一〇〇	二二〇	二四〇	二〇
一五	二二五	二四〇	二五
三〇	二二〇	二三〇	二五
四五	二〇〇	二三〇	二五
五〇〇	一九五	二三〇	二五
一五	一九〇	二二五	二五
三〇	一九〇	二二〇	二〇

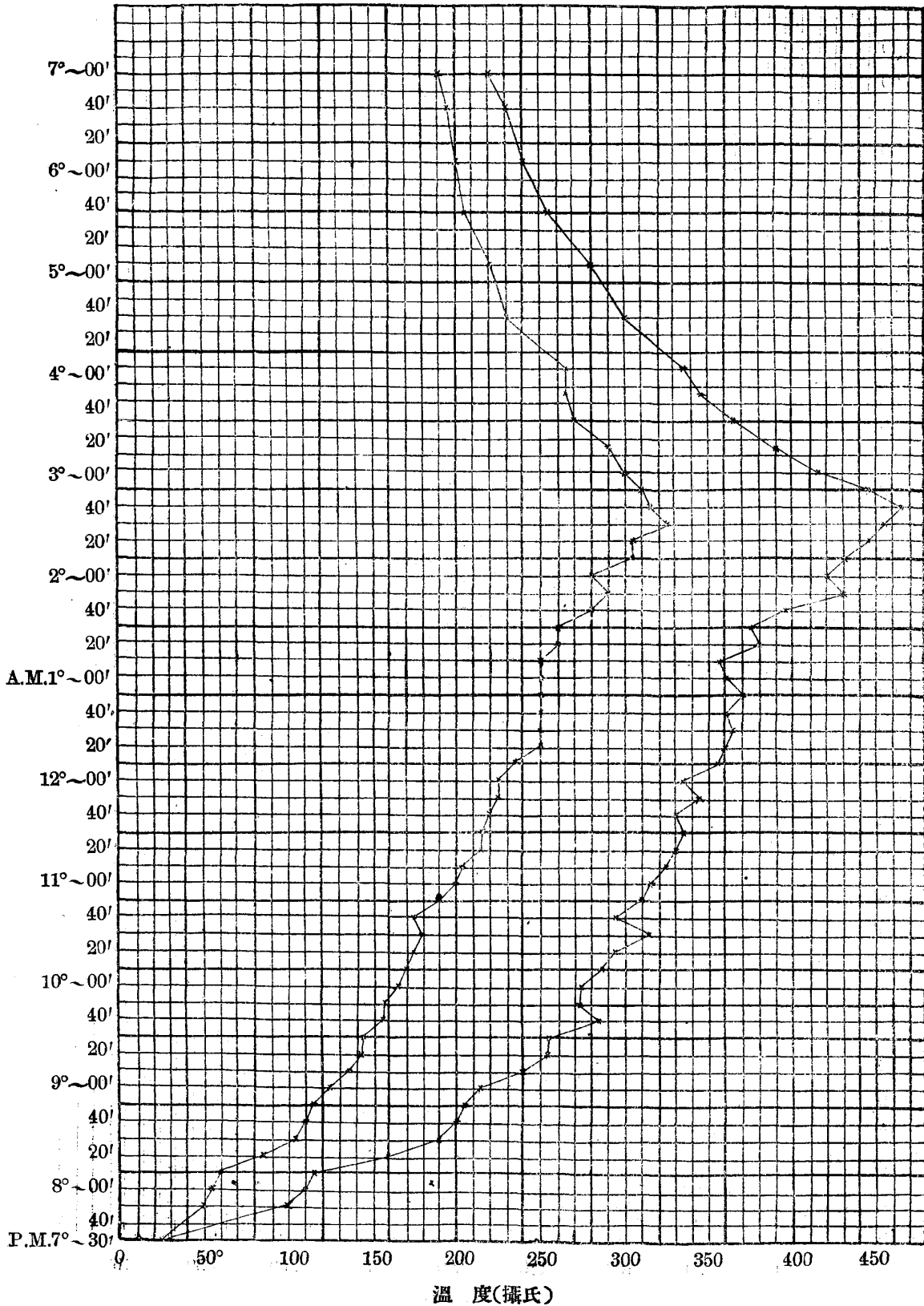
鑄型を乾燥爐より出す

鑄型乾燥試驗附圖

附圖第一(大正五年五月二十四日試驗成績)

左A部に於ける溫度 右B部に於ける溫度

鑄型乾燥爐に就て



八〇三

鑄型乾燥試驗附圖

附圖第二(大正五年六月十三日成績試驗)

左A部に於ける溫度 右B部に於ける溫度

